

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信 学研究科 電子工学 専攻 博士前期課程		
氏 名	太田 淳	学籍番号	0932012
論 文 題 目	酸素欠陥型 CaWO_4 の物性と光触媒活性		
要 旨	<p>現在光触媒は TiO_2 (二酸化チタン) が代表的な物質である。しかし利用できる光エネルギーは紫外光である 387nm 以下の波長であり、太陽光の可視光成分をうまく利用することができない。また可視光応答型酸化チタンも実用化までには至っていないのが現状である。一方近年研究が活発化している CaWO_4 は、標準の状態ではバンドギャップが 4.0eV であるため利用できる光エネルギーは 310nm 以下と酸化チタンより波長は短くなるが、化合物中のタングステンの価数が 2 価から 6 価まで移動することから物質中で酸化還元反応が起こりやすく、また不純物ドーピング等加工が酸化チタンより容易であり、CaWO_4 自体が環境を害さない物質であることから可視光応答型の CaWO_4 を作製する研究が進められてきている。</p> <p>本研究のさきがけとして、私の 2008 年の卒業論文において酸素欠陥型 CaWO_4 の可視光応答化に成功している。本論文ではその際に作製した試料をさらに詳しく調べるとともに、試料作製のパラメータを変化させて更なる分解活性の向上を図った。水素気流中では 1300°C まで還元温度を上げ、その結果 1100°C で還元した試料より光触媒活性が高くなるものは無かった。還元温度を上げると CaWO_4 が Ca_3WO_6 や W に変化し始め、1300°C に達すると CaWO_4 が全く無くなってしまふことが XRD の測定により示された。また XPS では 1100°C 以上で還元した試料から 4 価や 0 価のタングステンが検出され、定量分析により酸素の組成比も少なくなっていることから、試料中に酸素欠陥が生じている可能性も考えられる。バンドパスフィルタによる分解実験では 1100°C、1200°C で還元した試料に関して 488nm での活性が高く、太陽光下でも分解活性を示すものであることが読み取れる。</p> <p>Ca を 1 価のイオンに置換させるために炭酸塩を混合し焼成する試料は、$\text{CaO} + \text{WO}_3$ に Na_2WO_4 と M_2CO_3 ($\text{M} = \text{Li}, \text{Na}, \text{K}, \text{Rb}, \text{Cs}$) を 0.05mol までドーピングすることができた。しかし XRD、XPS では水素還元試料のような目に見える変化は無かった。光触媒活性では Na_2WO_4 を 0.05mol ドーピングした試料において青色発光ダイオードによる分解活性をわずかに示したが、炭酸塩をドーピングした試料は可視光では応答しなかった。しかし後者もドーピングしなかった試料と比較すると紫外光照射下では標準試料よりも分解活性が高いため、光触媒としての機能は高まったと考えられる。</p>		